

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN RESIN *CONTENT* DENGAN SERAT POHON PISANG TERHADAP SIFAT MEKANIK

Akhmad Faizun Roviudin ^[1], Priyagung Hartono ^[2], Mochammad Basjir ^[3]

^[1], ^[2], ^[3]Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono 193 Malang 65144, Indonesia

Mfaizun53@gmail.com
priyagung@unisma.ac.id
m.basjir@unisma.ac.id

ABSTRACT

The needs of composite fiber in this industrial era is more increasing, therefore, it is necessary to develop composite fiber as a reinforcing material to fulfill the needs in the industrial world. The components of the composite fiber can come from natural materials, one of the materials that can be used is banana tree fiber, which is very abundant, especially in Indonesia. In this study, there was an investigation of the effect of adding resin content with natural fiber in the form of Kepok banana tree's fiber and Mas banana tree's fiber with mixed variation of 10% fiber and 90% resin, 20% fiber 80% resin, 30% fiber and 70% resin. This aimed to determine the variation of the mixture that produced the best impact strength and had high ductility characteristic. The tool used to test the ductility was an impact test tool. The results of the impact test obtained the greatest impact strength which was a mixture of Kepok banana tree's fiber with a mixed variation level of 30% fiber and 70% resin with an impact price of 1.914 Joules / mm².

Keywords: Composite, Kepok Banana Tree's fiber, Mas Banana Tree's fiber, Impact Strength, Resin

ABSTRAK

Kebutuhan akan serat komposit di era perindustrian semakin meningkat, maka dari itu perlu adanya pengembangan serat komposit sebagai bahan penguat untuk memenuhi kebutuhan dalam dunia industri. Komponen dalam serat komposit dapat berasal dari bahan alam salah satunya bahan yang dapat dimanfaatkan adalah serat pohon pisang yang ketersediaannya sangat melimpah khususnya di Indonesia. Dalam penelitian ini dilakukan penelitian pengaruh penambahan resin content dengan serat alam yang berupa serat pohon pisang kepok dan serat pohon pisang mas dengan variasi campuran sebesar 10% serat dan 90% resin, 20% serat 80% resin, 30% serat dan 70% resin. Hal ini bertujuan untuk mengetahui variasi campuran yang menghasilkan kekuatan *impact* terbaik serta memiliki sifat keuletan yang tinggi. Alat yang digunakan untuk menguji keuletan dengan menggunakan alat uji *impact*. Hasil pengujian *impact* diperoleh kekuatan *impact* terbesar yaitu campuran serat pohon pisang kepok dengan kadar variasi campuran sebesar 30% serat dan 70% resin dengan harga *impact* sebesar 1,914 Joule/mm².

Kata kunci : Komposit, serat pohon pisang kepok, serat pohon pisang mas, kekuatan *impact*, resin.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan dalam ilmu pengetahuan serta perkembangan teknologi didalam perindustrian telah mendorong dalam peningkatan permintaan ketersediaan terhadap adanya kebutuhan material komposit. Perkembangan dalam bidang ilmu

pegetahuan dalam teknologi di era industri yang sangat berkembang pesat ini mulai menyulitkan bahan matrial konvensional seperti matrial dari bahan logam untuk mencukupi kebutuhan dalam aplikasi baru. Hal ini menjadi pendorong dalam mengembangkan teknologi membuat

material dari bahan komposit menjadi bahan material terbaharukan. Kebutuhan material dari bahan komposit yang didapat dari alam sudah lama dipergunakan sebagai sarana untuk memudahkan kebutuhan dalam keperluan manusia. Serat komposit bisa menjadi bagian-bagian dari perabotan rumah tangga, pesawat terbang, kendaraan bermotor dan kapal laut salah satu aplikasi dari serat komposit. Keuntungan dari pemakaian komposit ini sebagai berikut :

1. Tidak mudah berkarat atau korosi.
2. Bahan baku yang digunakan sangat mudah untuk didapatkan.
3. Mempunyai massa jenis yang rendah dibandingkan dengan massa jenis serat mineral.
4. Dapat berfungsi menjadi peredam suara.
5. Mempunyai sifat mekanik yang sangat baik.

Komposit ialah serat dari bagian tumbuh-tumbuhan alami berupa selaput yang tersusun dari beberapa bahan pengikat yang dipadukan dari dua bahan serat atau lebih sehingga dapat digunakan sebagai penguat suatu material dan memiliki sifat mekanik yang lebih ulet dari sifat pengikatnya. Menurut (Nopriantina & -, 2013) komposit terdiri dari dua bagian yaitu matrik sebagai pengikat atau pelindung komposit dan *filler* sebagai pengisi komposit.

Pembuatan bahan dari material komposit adalah sebagai penemuan bahan material terbaharukan serta memiliki sifat mekanik yang lebih ulet dan kuat dari sifat bahan pengikatnya atau *matric*. Material dari bahan komposit bisa didapatkan dari serat alam maupun dari serat sintetik. Serat alam yaitu yang dihasilkan dari hasil alam, serat dari tumbuh - tumbuhan yang memiliki setruktur berselaput, sedangkan bahan dari serat sintetik ialah serat yang sudah dibuat atau di berikan perlakuan dari bahan yang berupa kimia (anorganik). Hal ini disebabkan karena serat alam yang digunakan sebagai penguat komposit tersebut mempunyai berbagai keunggulan, diantaranya sebagai pengganti serat buatan, harga murah, mampu meredam suara, ramah lingkungan,

mempunyai densitas rendah, dan kemampuan mekanik tinggi, yang dapat memenuhi kebutuhan industri (Wijoyo & Nurhidayat, 2013).

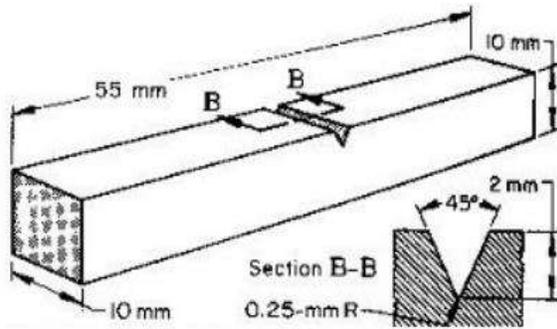
Selama ini pohon pisang hanya dimanfaatkan buahnya saja, sisa pohonnya hanya ditebang dan dibiarkan tergeletak sampai membusuk dan jarang dimanfaatkan oleh kalangan petani untuk meningkatkan kegunaan dan fungsi lain dari serat pohon pisang, maka perlu dimanfaatkan, diteliti dan dikembangkan sebagai bahan komposit yang sesuai dengan sifat mekanisnya sehingga dapat tercipta bahan komposit material terbaharukan yang dapat digunakan oleh kalangan umum, khususnya untuk dunia perindustrian.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini akan mempelajari sifat mekanik dari penambahan resin *content* dengan komposit serat pohon pisang dengan penambahan fraksi serat yang berbeda-beda.

II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yaitu dilakukan pengamatan secara langsung pada bahan atau obyek yang akan diteliti. Metode pengujian dilakukan dengan menggunakan alat uji *impact charpy* dengan dua bahan serat pohon pisang yang berbeda yaitu menggunakan serat pohon pisang kepok dan pohon pisang mas dengan penambahan fraksi volume serat pohon pisang yang berbeda – beda.

Persiapan alat dan bahan yaitu dengan mempersiapkan alat seperti alat uji *impact charpy*, jangka sorong, mikrometer, gerjaji besi (alat penyerat manual), plastisan sebagai cetakan, gelas plastik atau gelas ukur dan timbangan digital. Bahan pengujian yang harus dipersiapkan antara lain yaitu, resin polyester tipe 108, serat pohon pisang kepok, serat pohon pisang mas.



Gambar 2.1. Skema Standar Pengujian Impak
Sumber. Akhmad H.W, 2009.

Pengujian *Impact*

Pengujian *impact* adalah pengujian yang mengukur ketangguhan suatu bahan dengan menggunakan beban *impak* atau kejut. Pengujian *impact* biasanya untuk melihat sifat mekanik dari suatu bahan baik logam maupun non logam, bahan yang memiliki sifat keuletan yang tinggi biasanya memerlukan tekanan *impact* yang sangat besar. Alat Uji *Impact* berfungsi untuk mengetahui harga *impact* suatu beban yang diakibatkan oleh gaya *impact* pada bahan uji tersebut (Safrijal et al., 2017). Sifat mekanik yang di perhitungkan dari hasil pengujian *impact charpy* yaitu sebagai berikut:

1. Usaha yang dilakukan pendulum ketika memukul benda uji sampai patah dapat diketahui melalui rumus sebagai berikut :

$$W_1 = G \times h_1 \text{ (kg.m)}$$

Atau dapat juga diselesaikan dengan rumus berikut ini :

$$W_1 = G \times \lambda(1 - \cos a) \text{ (kg.m)}$$

Dimana :

W_1 : usaha yang dilakukan (kg.m)

G : berat pendulum (kg)

h_1 : jarak awal antara pendulum dengan benda uji (m)

λ : jarak lengan pengayun (m)

$\cos a$: sudut posisi awal pendulum

2. Sedangkan sisa usaha setelah mematahkan benda uji dapat diketahui melalui rumus sebagai berikut :

$$W_2 = G \times h_2 \text{ (kg.m)}$$

Atau dengan menggunakan persamaan sebagai berikut ini :

$$W_2 = G \times \lambda(1 - \cos \beta) \text{ (kg.m)}$$

Dimana :

W_2 : sisa usaha yang telah mematahkan benda uji (kg.m)

G : berat Pendulum (kg)

h_2 : jarak akhir antara pendulum dengan beban uji (m)

λ : jarak lengan pengayun (m)

$\cos \beta$: sudut posisi akhir pendulum

Tabel. 2.1. Komposisi Perhitungan Volume Campuran Serat dan Resin

Kandungan Serat dan Resin	Volume Cetakan (cm ³)	Volume Serat (cm ³)	Volume Resin (cm ³)	Massa Serat (g)	Massa Resin (g)	Massa Jenis Serat (g/cm ³)	Massa Jenis Resin (g/cm ³)
10%S / 90%R	5,5	0,55	4,95	0,74	6,08	1,35	1,23
20%S / 80%R	5,5	1,1	4,4	1,48	5,41	1,35	1,23
30%S / 70%R	5,5	1,65	3,85	2,22	4,73	1,35	1,23

4. Besarnya harga impact dapat diketahui dari rumus berikut :

$$HI = \frac{E}{A}$$

Dimana :

HI : nilai *impact* (Joule/mm²)

E : usaha yang diperlakukan untuk mematahkan beban uji (Joule)

A : luas penampang dibawah tekikan (mm²)

Pengujian *impact* dapat menunjukan pengaruh sifat mekanik dengan beberapa fenomena dan matrial yang getas bentuk patahannya akan merata, matrial yang ulet bentuk patahannya cenderung runcing.

3. Besarnya usaha yang diperlukan memukul patah benda uji dapat diketahui melalui rumus sebagai berikut :

$$W = W_1 - W_2 (kg.m)$$

Sehingga persamaan yang diperoleh dari rumus diatas adalah sebagai berikut ini :

$$W = G \times \lambda (\cos\beta - \cos\alpha) (kg.m)$$

Dimana :

W : usaha yang diperlukan untuk mematahkan benda uji (kg.m)

*W*₁ : usaha yang dilakukan (kg.m)

*W*₂ : sisa usaha setelah mematahkan benda uji (kg.m)

G : berat pendulum (kg)

λ : jarak lengan pengayun (m)

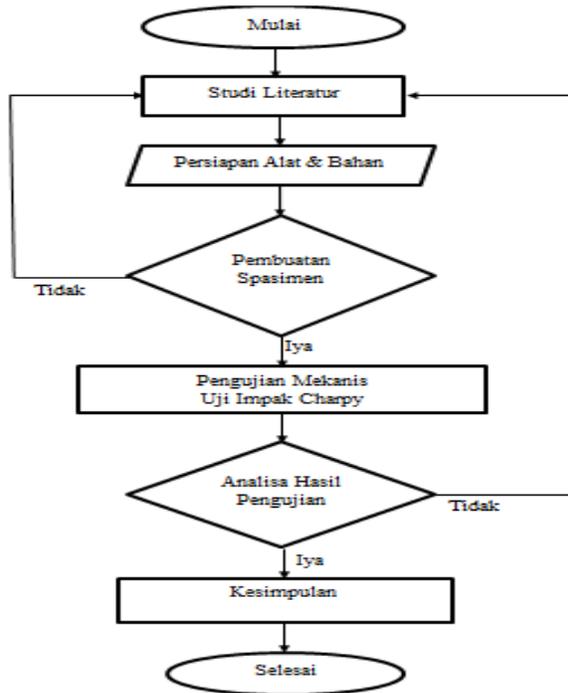
cos α : sudut posisi awal pendulum

cos β : sudut posisi akhir pendulum

No	Serat	Persentase	10%	20%	30%
		Serat			
1	Pisang Kepok		59j	113j	110j
2			42j	110j	111j
3			63j	115j	112j
3		Rata-rata	54,6j	112,6j	111j
4	Pisang Mas		111j	110j	114j
5			109j	115j	117j
6			117j	115j	118j
6		Rata-rata	112,3j	113,3j	116,3j

Tabel. 2.2. Metode Perhitungan Data Komposit

Diagram Alir Penelitian



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengujian *impact* pengaruh penambahan resin terhadap serat pohon pisang kepok dan pohon pisang mas dengan variasi kandungan serat sebesar 10%, 20% dan 30% sebagai bahan penguat maka telah didapatkan harga *impact* pada Tabel dibawah ini :

Tabel 3.1. Data Rekap Total Harga Pengujian *Impact* dari Varian Serat Pisang Kepok dan Pisang Mas

A. Hasil pengujian *impact* didapatkan data berupa patahan dan harga *impact* dari spesimen uji *impact* pisang kepok. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali dari masing-masing persentase dan diambil nilai dari rata-ratanya.

1. Kandungan serat pohon pisang kepok sebesar 10% dan kandungan resin 90%



Gambar 3.1. Tampak Samping



Gambar 3.2. Tampak Depan

Dari gambar 3.1 dan 3.2 menunjukkan bahwa komposit memiliki nilai keuletan yang sangat rendah serta nilai kegetasan yang sangat tinggi, sehingga tidak terlalu kuat untuk dijadikan sebagai bahan penguat dalam komposisi campuran serat 10% dan resin 90%. Sehingga dapat di simpulkan tertolak untuk dijadikan sebagai bahan penguat dari suatu produk. dalam campuran ini mampu menahan beban *impact* sebesar 6.065,326 j serta memiliki energi *impact* sebesar 0 j dikarenakan benda uji mengalami patah sempurna.

2. Kandungan serat pohon pisang kepok sebesar 20% dan kandungan resin 80%



Gambar 3.3. Tampak Samping



Gambar 3.4. Tampak Depan

Dari gambar 3.3 dan 3.4 menunjukkan bahwa komposit memiliki nilai keuletan yang rendah dan nilai kegetasan yang tinggi sehingga tidak terlalu kuat untuk dijadikan sebagai bahan penguat dalam komposisi campuran serat 20% dan resin 80%. Sehingga dapat disimpulkan tertolak untuk dijadikan sebagai bahan penguat dari suatu produk, dalam campuran ini mampu menahan beban *impact* sebesar 1.399,690 j serta memiliki energi *impact* sebesar 0 j dikarenakan benda uji mengalami patah sempurna.

3. Kandungan serat pohon pisang kepek sebesar 30% dan kandungan resin 70%



Gambar 3.5. Tampak Samping



Gambar 3.6. Tampak Depan

Dari gambar 3.5 dan Gambar 3.6 menunjukkan bahwa komposit memiliki nilai keuletan yang tinggi dan nilai kegetasan yang rendah di dalam komposisi 30 % serat dan 70 % resin. Menjadikan campuran ini sangat dianjurkan sebagai bahan penguat lebih-lebih campuran serat di lebihkan diatas 30% bisa menjadikan sebuah produk menjadi lebih kuat dan memiliki nilai keuletan yang tinggi, dalam campuran ini mampu menahan beban *impact* sebesar 1.528,398 j serta memiliki energi *impact* sebesar 1,914 Joule/mm².

- B. Hasil pengujian *impact* serat pohon pisang mas didapatkan data berupa patahan dan harga *impact* dari spesimen pisang mas. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali dari masing-masing persentase dan diambil nilai dari rata-ratanya.

1. Kandungan serat pohon pisang mas sebesar 10% dan kandungan resin 90%



Gambar 3.7. Tampak Samping



Gambar 3.8. Tampak Depan

Dari gambar 3.7. dan 3.8. menunjukkan bahwa komposit memiliki nilai keuletan yang sangat rendah serta nilai kegetasan yang sangat tinggi, sehingga tidak terlalu kuat untuk dijadikan sebagai bahan penguat dalam komposisi campuran serat 10% dan resin 90%. Sehingga dapat di simpulkan tertolak untuk dijadikan sebagai bahan penguat dari suatu produk, dalam campuran ini mampu menahan beban *impact* sebesar 1.423,823 j serta memiliki energi *impact* sebesar 0 j dikarenakan benda uji mengalami patah sempurna.

2. Kandungan serat pohon pisang mas sebesar 20% dan kandungan resin 80%



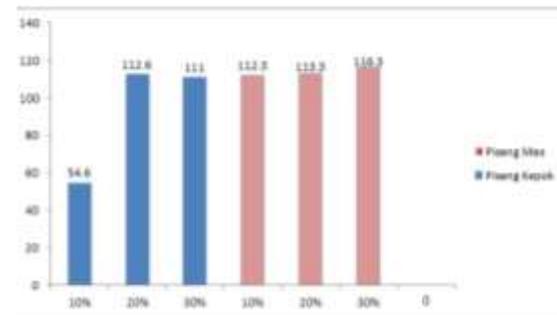
Gambar 3.9. Tampak Samping



Gambar 3.10. Tampak Depan

Dari gambar 3.9. dan 3.10 menunjukkan bahwa komposit memiliki nilai keuletan yang rendah dan nilai kegetasan yang tinggi sehingga tidak terlalu kuat untuk dijadikan sebagai bahan penguat dalam komposisi campuran serat 20% dan resin 80%. Sehingga dapat di simpulkan tertolak untuk dijadikan sebagai bahan penguat dari suatu produk, dalam campuran ini mampu menahan beban *impact* sebesar 1.343,381 j serta memiliki energi *impact* sebesar 0 j dikarenakan benda uji mengalami patah sempurna.

3. Kandungan serat pohon pisang mas sebesar 30% dan kandungan resin 70%



70%



Gambar 3.11. Tampak Samping



Gambar 3.12. Tampak Depan

Dari gambar 3.11. dan 3.12. menunjukkan bahwa komposit memiliki nilai keuletan yang rendah dan nilai kegetasan yang rendah, didalam komposisi 30% serat dan 70% resin ini disebabkan karena serat pohon pisang mas ini memiliki selaput serat yang lebih kecil dibandingkan dengan serat pohon pisang kepok dimana memiliki selaput serat lebih besar dari serat pohon pisang, dalam campuran ini mampu menahan beban *impact* sebesar 1.102,055 j serta memiliki energi *impact* sebesar 0 j dikarenakan benda uji mengalami patah sempurna.

Gambar 3.13. Grafik Kekuatan Rata-rata Harga *Impact*

Dilihat dari gambar 3.13 diketahui bahwa ketangguhan *impact* terbesar terdapat pada serat pohon pisang mas dengan nilai campuran serat sebesar 30% dan resin 70% tetapi mempunyai sifat getas yang cukup tinggi dengan nilai 1.102,055 j. Dapat dilihat pada gambar 3.11. Disitu terlihat bahwa hasil patahan dari pengujian *impact* mengalami patah sempurna sehingga tidak dapat diketahui nilai keuletan dari campuran komposit serat pohon pisang mas dengan kadar campuran serat 30% dan resin 70%.

Dalam penelitian ini dapat diketahui kekuatan *impact* terbesar yang memiliki nilai keuletan yang tinggi terdapat pada komposisi campuran serat pohon pisang kepok dengan kadar campuran sebesar, serat 30% dan resin 70%, dalam campuran ini mampu menahan beban *impact* sebesar 1.528,398 j serta memiliki energi *impact* sebesar 1,914 Joule/mm². Perbedaan antara serat pohon pisang kepok dan pohon pisang mas adalah dari nilai keuletannya bahwa serat pohon pisang kepok memiliki keuletan yang tinggi dari pada serat pohon pisang mas.

IV. Kesimpulan

1. Dari hasil pengujian *impact* diperoleh kekuatan *impact* terbesar pada campuran serat pohon pisang kepok 30% serat dan 70% resin dengan harga *impact* sebesar 1,914 Joule/mm² dan Energi bending 1,90800918 Joule/mm², dan serat pohon pisang mas memiliki harga *impact* sebesar 0 Joule/mm² dan energi bending 0 Joule/mm² karena hasil patahan patah sempurna sehingga tidak dapat diketahui harga *impact*nya.
2. Dari variasi campuran pohon pisang kepok sebesar 10% dan 20% dan pohon pisang mas 10% 20% 30% mengalami patah sempurna sehingga tidak dapat diketahui nilai harga dari pengujian *impact* tersebut.
3. Pada material komposit serat pohon pisang kepok dan pohon pisang mas menunjukkan bahwa semakin besar variasi volume serat diatas 30% yang digunakan, maka kekuaran uji *impact* juga akan semakin besar.

4. Serat pohon pisang kepok memiliki keuletan yang tinggi dan serat pohon pisang mas memiliki keuletan yang rendah.

Daftar Pustaka

- [1] Wijoyo, & Nurhidayat, A. (2013). Kajian Ketangguhan Impak Komposit Sandwich Serat Aren-Polyester dengan Core Gedebog Pohon Pisang. *Simposium Nasional RAPI XII*, 12(2004), 111–116.
- [2] Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Dengan Menggunakan Alat Uji Impact Charpy. *Jurnal Mekanova*, 3(5), 158–167.
<http://www.jurnal.utu.ac.id/jmekanova/article/view/864>
- [3] Akhmad H.W. 2009, Buku Panduan Praktikum Karakteristik Matrial 1 Pengujian Merusak (*Distructive Testing*) Depertemen Metalurgi Dan Matrial, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia , Jakarta.